

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____Микола Мостіпан
«__»_____2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Реакція гібридів кукурудзи на способи основного обробітку ґрунту в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 24М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____Касапенко А.С.
«__»_____2025 р.

Керівник, професор
_____Микола Мостіпан
«__»_____2025 р.

Рецензент
_____Володимир Кабак
«__»_____2025 р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____Микола МОСТІПАН

“ ____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Касапенко Андрію Сергійовичу

1. Тема роботи Реакція гібридів кукурудзи на способи основного обробітку ґрунту в Степу України

2. Керівник роботи Мостіпан М.І., кандидат біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ “ 22 ” вересня 2025 року № 66 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2025 року

4. Головною метою досліджень полягала у вивченні реакції гібридів кукурудзи на способи основного обробітку ґрунту

Завдання:

- вивчити вплив різних систем обробітку ґрунту на ріст та розвиток різних гібридів кукурудзи впродовж вегетації;
- визначити структурні елементи врожаю кукурудзи та проаналізувати яким чином обробіток ґрунту та сортові особливості насіння впливають на урожайність культури;
- визначити яким чином обробіток ґрунту в поєднанні з гібридними особливостями насіння впливають на вологовіддачу зерна кукурудзи;
- дати економічну оцінку вирощування гібридів кукурудзи за різних систем обробітку ґрунту.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис керівника

Микола МОСТІАН

Завдання прийнято до виконання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача

А.С.Касапенко

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ВКЛАД ГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ У ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР (Огляд літератури)	9
1.1. Господарське значення, поширення та біологічні особливості кукурудзи	9
1.2. Роль генетичних ресурсів у підвищенні продуктивності посівів кукурудзи	11
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень	15
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень	18
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	24
3.1. Методика проведення досліджень	24
3.2. Формування продуктивності посівів кукурудзи залежно від гібриду та обробітку ґрунту	28
3.2.1. Проходження рослинами кукурудзи фаз росту та розвитку	28
3.2.2. Особливості росту рослин кукурудзи залежно від гібриду та обробітку ґрунту під культуру	32
3.2.3. Площа листкової поверхні гібридів кукурудзи залежно від системи обробітку ґрунту	39
3.2.5. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від обробітку ґрунту	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ	

ВИРОЩУВАННІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	50
РОЗДІЛ 5.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ РОБОТІ З ПРИЧІПНИМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ЗНАРЯДДЯМИ	54
5.1. Організація та функціонування служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу	54
5.2. Техніка безпеки при роботі з причіпними сільськогосподарськими знаряддями	55
5.3. Шляхи зниження негативного впливу сільськогосподарських знарядь на родючість ґрунтів	56
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання.

Розвиваючи велику кореневу систему, 70 % якої розміщується в орному шарі, кукурудза досить добре реагує на оранку. У зв'язку з цим оптимальним для росту та розвитку рослин кукурудзи є основний обробіток ґрунту, який включає глибоку зяблеву оранку з попереднім луценням або без нього.

Однак панування відвального способу обробітку ґрунту у сільськогосподарському виробництві привело до значних втрат гумусу в ґрунтах України. Зокрема в Кіровоградській області середній вміст гумусу за останні сорок років зменшився з 4,4 у період з 1976 – 1980 роки до 3,98 % у період з 1991 по 1995 роки.

Однією з альтернатив відвальному способу обробітку ґрунту є також, так звана, технологія нульового обробітку ґрунту, або No-Till.

Досить вагому роль у визначенні продуктивності кукурудзи відводиться також сортовим особливостям насіння, оскільки саме від них, в першу чергу, залежить продуктивність рослин.

Важливість визначення комплексного впливу способів обробітку ґрунту та вибору гібриду на урожайність кукурудзи, вологовіддачу зерна кукурудзи та на показники економічної і біоенергетичної ефективності її вирощування зумовило вибір напрямку цієї наукової праці. Подібні дослідження у північному Степу України не проводились.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі кваліфікаційної роботи виконані на замовлення фермерського господарства “Андрій” Кропивницького району Кіровоградської області.

Мета і завдання досліджень. Головною метою наших досліджень було визначити, як різні гібриди кукурудзи реагуватимуть на їх вирощування як за звичайною технологією, яка включає обов'язкову оранку після збирання попередника, так і за технологією «No-Till», де сівба проводиться безпосередньо в необроблений ґрунт.

Завданням досліджень передбачалося:

- вивчити вплив різних систем обробітку ґрунту на ріст та розвиток різних гібридів кукурудзи впродовж вегетації;
- визначити структурні елементи врожаю кукурудзи та проаналізувати яким чином обробіток ґрунту та сортові особливості насіння впливають на урожайність культури;
- визначити яким чином обробіток ґрунту в поєднанні з гібридними особливостями насіння впливають на вологовіддачу зерна кукурудзи;
- дати економічну оцінку вирощування гібридів кукурудзи за різних систем обробітку ґрунту.

Наукова новизна одержаних результатів. Новизна даних досліджень полягає у тому, що вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи за різних систем обробітку ґрунту в зоні північного Степу України мало вивчені.

Практичне значення одержаних результатів. Сільськогосподарським підприємствам степової зони України для підвищення урожайності та якості зерна кукурудзи, при розміщенні її після озимої пшениці на природному фоні, рекомендуємо при сівбі як за звичайної так і за нульової технології висівати гібрид зубовидної кукурудзи Гармоніум, що забезпечує отримання урожайності зерна на рівні 73,7 та 54,3 ц/га. Це в своє чергу дасть змогу отримати умовно-чистого прибутку на рівні 34364 та 19693 грн/га. При цьому рівень рентабельності вирощування кукурудзи складатиме відповідно 112,7 % за звичайної технології та 70,1 % нульової технології.

Особистий внесок здобувача. Протягом років досліджень автор роботи приймав участь у закладанні дослідів, проведенні обліків та спостережень,

відбору снопових зразків та визначенні структурних елементів врожаю (внесок автора 50%) і підготував до захисту кваліфікаційну роботу.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень по темі кваліфікаційної роботи доповідалися у формі наукової доповіді на тему «Реакція гібридів кукурудзи на способи основного обробітку ґрунту в Степу України» на міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції», що проходила 20-21 листопада 2025 року м. Кам'янець – Подільський.

Публікації. Оpubлікована наукова стаття на тему «Вплив систем обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи в степу України».

РОЗДІЛ 1

ВКЛАД ГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ У ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР (Огляд літератури)

1.1. Господарське значення, поширення та біологічні особливості кукурудзи

Кукурудзу без перебільшення можна віднести до польови культур з найбільш широким спектром використання її зерна. Це продовольча, фуражна і водночас технічна культура. Світовий розподіл зерна кукурудзи виглядає так: 60-65 % від загальних обсягів це фуражні цілі, 20% - продовольчі потреби і решта до 20 % - технічні цілі [1].

Зерно кукурудза є цінним кормом з огляду на вміст білків від 9 до 12%, вуглеводів – 65 – 70%, а 100 кг зерна кукурудзи відповідає 134 к.од. і містить до 8 кг перетравного протеїну [2].

На корм тваринам широко використовуються стебла, листки та недозрілі качани. При збиранні у моволочновоскову стиглість отримують високоякісний силос для годівлі худоби. До того ж зелена маса кукурудзи успішно поєднується при силосуванні з буряковою гичкою чи навіть гарбузами [1,3].

Кукурудза в окремих країнах Світу посідає чільне місце як продовольча культура. Кукурудзяне борошно широко використовують для виготовлення різноманітних кондитерських виробів [4].

Зародки кукурудзи є джерелом висококалорійної рослинної олії із яскраво вираженими лікувальними властивостями. Знижуючи вміст холестерину у крові вона запобігає виникненню атеросклерозу у людини.

Світова харчова промисловість широко використовує зерно кукурудзи для виготовлення пива, крохмалю, гліцерину та різних напоїв. Із стеблел можливо виготовляти папір, етиловий спирт, органічні кислоти.

Не можна не звертати увагу на величезне агротехнічне значення кукурудзи у сіозміні. Це джерело карбону для ґрунту та добрий попередник під ранні ярі культури [5].

Кукурудза давня сільськогосподарська культура. Історія її вирощуванню розпочинається ще у далекі часи. На сьогоднішній день світові посівні площі становлять близько 130 млн.га, а виробництво близько 470 млн.т [6]. Лісостепова та степова зони України це основні ґрунтово-кліматичні території які найбільш придатні для вирощування кукурудзи.

Вид *Zea mays* L. Поділяють на 8 підвидів. Вони різняться між собою внутрішньою будовою зерна, плівчастістю та напрямом використання. [7].

Кукурудза є однорічною, роздільностатевою рослиною. За способом запилення – перехреснозапильна. Відноситься до хлібів другої групи. Мінімальна температура для проростання 8-10°C, у фазу 3-х листків може витримати приморозки до мінус 3-5 °C[8,9]. Як представник теплолюбивих рослин найбільш сприятливою температурою для росту є середньодобова температура повітря в межах 24-25 °C. Більш високі температури до 30 °C є сприятливими для рослин але понад 30-35 °C проявляється негативний вплив. Ріст кукурудзи повністю зупиняється при температурі 45-47 °C.

Рослини кукурудзи є посухостійкими і водночас вологолюбивими. При добре розвинутій кореневій системі рослини досить легко витримують посухи [10]. Але зутворенням на рослинах 8 – 9 листка потреби рослин кукурудзи у воді різко зростають і досягають максимальних значень впродовж періоду від початку цвітіння до початку молочної стиглості. Цей період триває близько тридцяти днів і прийнято його називати критичним. Впродовж цього періоду витрати води сягають 70% від загальних потреб. Навіть короточасні посухи (2-3 дні) в цей період коли спостерігається вянення рослин втрати врожаю можуть сягати 22 і навіть більше відсотків [11]. Надлишкове вологозабезпечення також має негативні наслідки. Першою ознакою є

пожовтіння чи навіть побіління рослин яке супроводжується порушенням білкового обміну наслідком якого є зниження врожайності посівів [13].

Кукурудза вимоглива до ґрунтів. Кращими є аеровані чорноземні, темно-каштанові та темно-сірі ґрунти. За показниками виносу елементів живлення кукурудза займає середнє положення але за загальним висносом елементів живлення з урожаєм одне із перших. Це зумовлено високими можливостями до формування врожаю.

Кукурудза світлолюбива рослина короткого світлового дня [14].

1.2. Роль генетичних ресурсів у підвищенні продуктивності посівів кукурудзи

Створення нових сортів чи гібридів польових культур це найбільш ефективний спосіб досягнення високої врожайності як з біологічної так і економічної толчок зору. Селекції належить одне із провідних місць у питаннях вирішення екологічних проблем при вирощуванні сільськогосподарських культур [15]. Генетична складова відіграє вирішальну роль у забезпеченні високої продуктивності посівів та якості продукції [16].

Добираючи ті чи інші агротехнічні прийоми і включаючи їх до складу агротехнологій ми впливаємо на рівень врожайності але вийти за межі його потенційних можливостей не маємо можливості. Практична складова показує, що реалізація потенційних можливостей сорту чи гібриду включає в себе комплексний підхід в якому всі елементи є важливими і незамінними.

Головними показниками за якими можна оцінити придатність сорту для вирощування в тій чи іншій зоні є його реакція на основні агротехнічні прийоми та погодні фактори впродовж вегетації. Переконливим свідченням може бути Реєстр сортів в Україні [17].

Формування врожаю розпочинається з моменту придбання чи підготовки та вирощування насіння. Насіння з високими посівними та урожайними

властивостями здатне виступати головною передумовою для отримання високого врожаю [18].

До посівних властивостей належить комплекс показників, що визначають придатність його до сівби і від яких залежить формування структури посіву і перш за все його щільності. Але посівні властивості пов'язані із сортовими оскільки приналежність насіння до того чи іншого сорту визначає його генетичні можливості до формування врожаю. Згідно діючих стандартів насіння польових культур класифікують:

- оригінальне (ОН),
- елітне (ЕН),
- репродукційне(РН),
- гібридне (F1, F2).

Головним їх показником є чистосортність. Але посівні властивості можуть бути різними.

Гібридне насіння є специфічним з генетичної точки зору. Його отримують шляхом схрещування генетично відмінних форм і отримані рослини є надзвичайно вирівняні та володіють гетерозисом. Остання властивість на жаль з кожним поколінням знижується. А тому гібридне насіння використовують лише першого покоління. Друге покоління надзвичайно різноманітне і тому не рекомендують його для сівби. Згасає також гетерозис [20].

При вирощуванні кукурудзи надзвичайно важлива роль відводиться тривалості періоду вегетації рослин кукурудзи. Її описують показником ФАО. Чим більший показник ФАО ти тривалішим є період вегетації рослин кукурудзи. Так, якщо гібрид класифікований з ФАО до 200 одиниць то це відповідно ранньостигла група, а до середньостиглої групи уже відносять гібриди з ФАО від 200 до 300 і відповідно гібриди з ФАО 500 одиниць і більше то це пізня група. У кожній ґрунтово-кліматичній зоні рекомендують надавати

перевагу гібридам із тим чи іншим ФАО. Так, зокрема у Кіровоградській області це гібриди з ФАО від 250 до 350 одиниць.

Взагалі в Україні найбільшого поширення мають гібриди середньоранньої та середньостиглої груп. Їх головною перевагою є стала реалізація генетичного свого потенціалу[21].

Вимоги сільськогосподарського виробництва до гібридів кукурудзи постійно зростають. Особливо відчутним це є в умовах України. Погіршення фітосанітарного стану посівів внаслідок грубого порушення структури посівних площ веде до прояву величезної нестабільності врожайності. Тому сільгоспвиробники досить виважено підходять до добору гібридів. В останні десятиріччя особливою популярністю користуються гібриди кукурудзи із швидкими темпами віддачі вологи при дозріванні[22].

Добираючи гібриди кукурудзи для вирощування в конкретному господарстві слід звернути увагу на багать показників. Особливо цінними можуть виявитися господарсько-цінні показники оскільки від них залежать адаптивні властивості рослин кукурудзи до тих чи інших умов поля. Крім того слід зважити на той факт, що розкриття потенціалу гібриду буде залежати від технології його вирощування. Особливо важливими можуть виявитися реакції гібридів на строки сівби, щільність рослин у посівах, рівень живлення рослин а також система захисту рослин до біотичних факторів, важливими також є системи підвищення адаптивних властивостей рослин шляхом застосування рістрегулюючих речовин [21].

При доборі гібриду варто звернути увагу на якість насіння до сівби. Головним звичайно є лабораторна схожість. Але при цьому не менш важливим може бути енергія проростання насіння. Саме вона може мати вирішальне значення за певних несприятливих умов оточуючого середовища. Дослідження переконують, що показники лабораторної схожості є вищими порівняно із показниками польової схожості. Рівень відмін становить від 9 до 15%. Звичайно

це залежить від дуже численної групи факторів оточуючого середовища. Але головним все ж таки буде рівень вологості ґрунту та його температура.

Вибираючи насіння звертають увагу на його походження тобто місце його вирощування. Оскільки добре відомо, що саме умови вирощування насіння визначають урожайні властивості насіння. У попередньому сторіччі окремі вчені переконливо довели, що умови вирощування насіння мають величезний вплив на формування майбутнього врожаю [22].

Нехування вищенаведеними положеннями про вплив умов вирощування насіння на майбутній врожай може мати дуже величезні негативні наслідки при вирощуванні навіть високопродуктивних гібридів кукурудзи. Оскільки про різноякісності насіння може бути настільки великим що недобір врожаю може становити до 30- 40% [22].

Таким чином вищенаведений матеріал переконує, що генетичні особливості рослин польових культур мають великий вплив на біологічні властивості, їх реакцію на умови оточуючого середовища та агротехнічні прийоми, що входять як складові частини технології вирощування. Тому напрямок досліджень кваліфікаційної роботи є актуальним, а отримані результати досліджень матимуть практичне значення.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень

Фермерське господарство "Андрій" розташоване в зоні північного Степу України. Центральна садиба підприємства знаходиться в селі Єкатеринівка Кропивницького району Кіровоградської області. Географічне розміщення 48° 35" північної широти і 32° 18" довжини. До залізничної станції Новомиргород – 18 км.

Організаційно економічні умови господарства добрі. В селі Єкатеринівка проживає близько 3 тисяч чоловік, із яких близько 40 % складають люди працездатного віку. Близьке розташування до районного центру обласного центру м Кіровоград сприяє розвитку різних галузей сільськогосподарського виробництва. Сполучення між селом та обласним центром здійснюється за допомогою асфальтованих доріг. Центральна садиба господарства розташована на відстані 18 км від Кіровоградського хлібоприймального пункту № 2 та 32 км від хлібоприймального пункту Шестаківка.

Напрямок спеціалізації господарства зерновий. Вирощування сільськогосподарських культур здійснюється в трьох восьмипільних сівозмінах. Господарство має дві польові, рільничну бригаду, дві тракторних бригад, свиноферму по відгодівлі свиней, критий тік, ремонтну майстерню, столярну майстерню, олійню, крупоружку.

Усі напрямки діяльності організаційно об'єднані у відділки, до складу яких рільнична. Польова та тракторні бригади. Виробничу діяльність у сучасних умовах забезпечує висококваліфікований колектив співробітників.

Земельні угіддя розділені на відділення – Єкатеринівське та Овсяниківське. Єкатеринівське відділення знаходиться на відстані 12 км від залізничної станції Кіровоград Одеської залізниці й у 6 км від границі

Кіровограда (по Канижській трасі). Відділення Овсяніківське розташоване на відстані 18 км від міста Кіровограда - по Олександрівському шосе [49] .

Площа земель Єкатеринінського відділення менша, ніж відділення Овсяніківського на 260,4 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Структура земельних фермерського господарства "Андрій"
Кропивницького району Кіровоградської області

Угіддя	Відділення				Усього землі	
	Єкатеринінське, га	%	Овсяніківське, га	%	га	%
Земельна площа - всього	1953,8	46,88	2214,2	53,12	4168,0	100
в т.ч. площа с.-г.						
угідь	1756,8	42,15	2020,7	48,48	3777,5	90,63
із них: рілля	1702,7	40,85	1944,3	46,65	3647	87,50
сінокоси	3,5	0,08	2,0	0,05	5,5	0,13
пасовища	50,6	1,21	74,4	1,79	125	3,00
Лісні землі	24	0,58	20	0,48	44	1,06
Лісосмуги	67	1,61	52	1,24	119	2,86
Ставки	15,5	0,37	5,5	0,13	21	0,50
Інші землі	90,5	2,17	116,0	2,78	206,5	4,95

На єкатерининського відділення розташовані тракторно-польова бригада, автопарк, центральна майстерня, ремонтно-будівельна бригада, агромагазин "Все для врожаю", свиноферма, ферма великої рогатої худоби.

На відділенні «Овсяніківське» є також тракторно-польова бригада, критий тік, майстерня, олійня, крупорушка, столярна майстерня. Забезпечення фермерського господарства засобами механізації представлено в додатку 1.

Як видно з приведених даних, фермерське господарство на достатньому рівні забезпечене транспортними засобами і засобами механізації і має всі можливості для своєчасного і повного виконання всіх механізованих робіт при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Посівні площі, урожай та валовий збір сільськогосподарських культур, що вирощувалися в 2024-2025 рр., наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур

Культури	Посівні площі, га		Урожайність, ц/га		Валовий збір, т	
	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Зернові культури всього	1394	1657	43,8	38,1	6106	6313
В т.ч. озимі зернові всього	872	977	-	-	-	-
з них пшениця	773	854	51,6	46,6	3987	3980
- ярі зернові всього	462	677	-	-	-	-
з них ячмінь	320	393	33,0	37,4	1058	1468
- зернобобові	60	43	31,8	16,7	191	72
- кукурудза на зерно	64	60	37,8	59,9	242	359
Технічні культури всього	449	346	-	-	-	-
в т.ч. - соняшник	238	284	9,8	17,6	222	499
- соя	211	62	-	20,9	-	1296
Овоче-баштанні культури і картопля всього	0,6	2,0	-	-	-	-
в т.ч.- картопля	0,3	1,0	36,7	56	1,1	5,6
Кормові	859	887	-	-	-	-

культури – всього						
в т.ч.- кукурудза на силос і з-к.	346	442	116,8	175,0	4040	7381
- кормові коренеплоди	15	22	340,1	757,0	510	757
- однорічні трави на з.к.	113	116	69,0	133,0	7780	1189
- багаторічні трави на сіно	281	233	29,9	42,0	840	979
- багаторічні трави на з.к.	168	258	78,0	77,8	1307	2007
Всього посівів	2832	3142	-	-	-	-
П а р и	409	228	-	-	-	-

З даної таблиці видно, що урожайність озимої пшениці в 2025 році була на 5 ц/га нище порівняно до 2024 року, а урожайність ярого ячменю зросла з 33,0 ц/га в 2024 році до 37,4 ц/га – в 2025 році. В 2025 році посіяно на 4 га менше кукурудзи на зерно, ніж в 2024 р. Урожайність же цієї культури значно зросла – з 37,8 до 59,9 ц/га. Суттєво зросла і урожайність соняшнику – на 8,3 ц/га або 47,2%.

Аналіз економічних показників господарювання фермерського господарства показує, що в 2025 році галузь рослинництва мала дещо нижчі чистий дохід та рівень рентабельності порівняно до цих показників в 2014 році.

Галузь тваринництва в 2025 мала вищі економічні показники, ніж в 2024 році - рентабельність зросла з 30,2 до 52%, чистий прибуток збільшився на 952 тис. грн..

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

Урожайність різних сільськогосподарських культур формується під впливом складного комплексу агрометеорологічних факторів. Провідна роль при цьому належить ґрунтовим та метеорологічним умовам.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий – скипає з глибини 40-70см. Ґрунтовий вбирний

комплекс насичений основами кальцію і магнію у співвідношенні 6:1. Реакція ґрунтового розчину нейтральна рН – 6,5-7,0, сумарна глибина гумусового горизонту становить понад 85см. Вміст гумусу у орному шарі знаходиться на рівні 4,36%, вміст основних елементів живлення (за Чириковим) складає азоту, що гідролізується - 11,2мг/100г, рухомого фосфору - 13,7мг/100г, обмінного калію - 12,6мг/100г ґрунту.

Опади протягом року розподіляються дуже нерівномірно. Найменше їх випадає у зимові місяці, і тільки з квітня по липень їх кількість збільшується. Найбільша кількість опадів припадає на період з червня по липень у вигляді зливових дощів.

Стосовно температурного режиму, який характерний для місця розташування земель господарства, то слід відмітити наступні факти. Середній абсолютний мінімум коливається в межах від -28°C до $-35,4^{\circ}\text{C}$. Середній абсолютний максимум становить $+38,7^{\circ}\text{C}$.

Зима на даній території малосніжна, м'яка з частими відлигами, іноді з різким підвищенням температури повітря до $+9$ - $+13^{\circ}\text{C}$. З рідка бувають і дуже холодні зими. Сніговий покрив нестійкий та неглибокий і встановлюється у першій – третій декаді грудня, утримується до третьої декади лютого – першої декади березня.

Для весни характерним є різке підвищення температури повітря. Уже у другій декаді березня показник середньодобової температури повітря переходить через 0°C , а у середині першої декади квітня десятисантиметровий шар ґрунту стійко прогрівається до $+10^{\circ}\text{C}$, а на початку травня до $+15^{\circ}\text{C}$.

Літо переважно з теплою малохмарною погодою і середньомісячною температурою повітря $+19$ - $+20^{\circ}\text{C}$. Однак досить частим явищем є також ґрунтові та повітряні зсухи в цей період. Тривалість вегетаційного періоду становить 207-215 днів, а безморозний період триває 159-164 дні.

Осінь характеризується значною кількістю хмарних днів, нічними приморозками та поступовим спаданням температури повітря. У середині листопада середньодобова температура повітря переходить через 0°C.

Отже, як видно і загальної характеристики можна сказати, що незважаючи на інколи несприятливі погодні умови, що періодично можуть спостерігатися на протязі вегетації культури, все ж клімат даної території є досить сприятливим для вирощування більшості сільськогосподарських культур, в тому числі зубовидної кукурудзи.

Аналіз метеорологічних умов 2024 року свідчать, що нетипові погодні умови мали специфічний вплив на ріст і розвиток рослин кукурудзи (табл.2.1). Не дивлячись на досить несприятливі умови вологозабезпечення на початкових етапах росту та розвитку рослин кукурудзи, все ж було отримано своєчасні та дружні сходи даної культури, що було забезпечено за рахунок достатніх запасів ґрунтової вологи на період сівби культури.

Таблиця 2.1

Показники середньодобової температури повітря та кількості
опадів за 2024 р.

Показники	Декада	Місяці												За рік
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
Температура, °С	I	-5,6	-0,4	-3,9	7,5	12,1	21,9	18,5	19	15,5	13,2	3,0	2,3	8,4
	II	-0,4	-8,7	2,5	6,7	16,3	20,3	24,2	19,8	15,9	5,2	0,0	3,4	
	III	-6,8	-9,5	4,4	13	18,9	17,8	22,4	18,7	13,2	2,7	0,9	-0,3	
	за місяць	-4,3	-6,2	1,0	9,1	15,8	20,0	21,7	19,2	14,9	7,0	1,3	1,8	
	Середньо-багаторічні	-6,0	-4,5	0,3	8,7	15,1	18,2	19,6	18,9	14,2	7,9	2,1	-2,5	
t, мм	I	4	5	1	19	7	0	45	11	7	18	0,0	0,4	553,4
	II	18	12	0	15	8	34	3	58	0	23	0,9	30	

	III	13	4	3	3	9	15 2	31	0	4	0,8	0,3	14	
	за місяць	35	21	4	37	24	18 6	79	69	11	41, 8	1,2	44,4	
	Середньо-багаторічні	35	35	33	38	45	80	79	55	40	30	41	47	558

Внаслідок підвищеного температурного режиму повітря на фоні достатнього зволоження ґрунту протягом травня зафіксовано інтенсивний ріст і розвиток рослин. В цілому, за квітень – травень випав 61 мм атмосферних опадів при нормі 83 мм, а температура повітря була на 0,4-0,7°C вищою від норми. Середня температура повітря у червні цього року становила 20,0°C, максимальна температура повітря досягала 32-36°C. Сума опадів за місяць склала 186 мм, тобто на 132,5 % більше від норми.

У липні місяці спостерігалася тепла, а в окремі дні жарка з незначними опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила 22,7°C. Максимальна температура на поверхні ґрунту підвищувалася до 51°C. Мінімальна температура повітря на поверхні ґрунту знижувалася до 8-13°C. Середня кількість опадів за місяць склала 79мм, що зніходилося в межах норми порівняно з середньо багаторічними показниками.

Більш детальні данні по температурному режиму та умовам зволоження території подано вище (табл. 2.1.)

Метеорологічні умови 2024 року були не досить сприятливими для росту рослин кукурудзи, особливо це стосується режиму вологозабезпечення культури.

Квітень за режимом теплозабезпечення виявився значно теплішим ніж зазвичай. Середньомісячна температура повітря склала 12,4°C. Максимальна температура повітря досягала 25-28°C. Мінімальна температура повітря знижувалась до 4-8°C тепла. Сума опадів за місяць становила 37,0мм, що є нормою для даного місяця відповідно до середніх багаторічних показників.

В першій і другій декаді травня спостерігалось різке та значне підвищення температури повітря, яка становила в середньому 18,8°C. Максимальна температура повітря в найтепліші дні травня, підвищувалась до 29-30°C, тоді як мінімальна температура не знижувалась нижче 8-10° тепла. Сума опадів за місяць склала лише 27 мм, що складає лише 60% від норми (табл.2.2).

Таблиця 2.2

Показники середньодобової температури повітря та кількості опадів за 2025 р.

Показники	Декада	Місяць											За рік	
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад		грудень
Температура повітря, °С	I	-1,3	-16,9	-4,3	8,8	19,8	19,9	24,5	24,6	16,9	14,3	8,0	0,7	9,3
	II	-4,4	-13,4	2,8	11,1	18,5	23,4	21,0	17,5	16,5	10,7	2,2	-6,8	
	III	-10,0	4,0	4,6	17,2	18,0	20,6	23,9	19,8	16,1	7,9	3,3	-4,8	
	за місяць	-5,2	-8,8	1,0	12,4	18,8	21,3	23,1	20,6	16,5	11,0	4,5	-3,6	
	середньо-багаторічні	-6,0	-4,5	0,3	8,7	15,1	18,2	19,6	18,9	14,2	7,9	2,1	-2,5	7,7
Опади, мм	I	27	0,2	9	17	17	20	40	0,8	2	3	39,6	47	601,5
	II	12	15	5	17	3	0	47	35	9	26	2,5	34	
	III	21	13	11	3	7	27	18	4	20	31	0,3	18,1	
	за місяць	60	28,2	25	37	27	47	105	39,8	31	60	42,4	99,1	
	Середньо-багаторічні	35	35	33	38	45	80	79	55	40	30	41	47	558

Досить високі температури та недостатнє вологозабезпечення весняного періоду не сприяло появі дружних сходів рослин кукурудзи, так як лімітуючим фактором виступав вміст вологи в ґрунтовому шарі, якої було недостатньо, а довгоочікувані весняні опади не виправдали сподівань.

Впродовж червня спостерігалися нестійкі погодні умови. Середня температура повітря за місяць становила 21,3°C. Максимальна температура

повітря досягала 34-36°C. У найтепліші дні поверхня ґрунту прогрівалась до 60-65°C, а рівень вологозабезпечення знаходився на рівня 58% від норми.

У липні спостерігалася тепла та жарка погода. Середньомісячна температура повітря склала 23,1°C, що на 3,5°C вище від середніх багаторічних показників. За місяць випало 105 мм, що на 32,9% більше від місячної норми, що забезпечило більш сприятливий для культури рівень вологозабезпечення.

Для серпня характерною була висока середньодобова температура повітря, та чергування днів з жаркою та пасмурною погодою. Так середньомісячна температура повітря в серпні сягала 20,6 °C. Сума опадів за місяць склала 39,8 мм що на 15,2 мм менше від норми.

Середньомісячна температура в вересні становила 16,5°C, що 2,3° більше від норми, за місяць випало 31 мм опадів, що становить 77,5% від багаторічних показників. Такі умови волого забезпечення були досить сприятливими для проходження процесу вологовіддачі для зерна кукурудзи.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Для досягнення поставленої мети нами впродовж 2024 – 2025 років проводилися польові дослідження по визначенні ефективності вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості за різних систем обробітку ґрунту в степовій зоні України.

Основний метод досліджень – польовий дослід, допоміжні – лабораторний та статистичний.

Польові дослідні ділянки розміщували після сої на зерно. Технологія вирощування кукурудзи розроблялася згідно з рекомендаціями розробленими ІСГСЗ НААН[45]. Схема польового дослідження наведена в табл. 3.1.

Висівали наступні гібриди зубовидної кукурудзи: Фабріс(ФАО 280), Ірша(ФАО 300), Фруктіс(ФАО 320), Тіадор(ФАО 360), Гармоніум (ФАО 380). В якості контролю було використано гібрид Фабріс.

Для сівби використовувалось кондиційне насіння, що мало лабораторну схожість – 97 %, чистоту – 97 %, масу 1000 насінин – 305-330 грам, вологість насіння 14 %.

Таблиця 3.1

Схема польового дослідження

Номер варіанту	Зміст варіанту	
	Система обробітку	Гібрид
1	Оранка	Фабріс
2		Ірша
3		Фруктіс
4		Тіадор
5		Гармоніум
6	No-Till	Фабріс
7		Ірша
8		Фруктіс
9		Тіадор
10		Гармоніум

Сівбу проводили сівалкою для висіву просапних культур Гаспардо на ділянках де проводилась оранка, та сівалкою Green Plase– на ділянках де сівба проводилась в необроблений ґрунт.

Норма висіву у всіх варіантах досліду була однаковою і становила 80 тис. схожих насінин на 1 га.

Розташування варіантів в досліді показано на рис. 1.

Захисна смуга											
Оглядова доріжка											
	6/І	7/І	8/І	9/І	10/І	6/ІІ	7/ІІ	8/ІІ	9/ІІ	10/ІІ	
	1/І	2/І	3/І	4/І	5/І	1/ІІ	2/ІІ	3/ІІ	4/ІІ	5/ІІ	
Оглядова доріжка											
Захисна смуга											

Рис. 1. Схематичне розташування варіантів досліду на дослідній ділянці

Облікова площа ділянки – 700 м² (40*175 м), повторність дворазова.

Для обґрунтування отриманих результатів досліджень нами впродовж вегетації рослин кукурудзи було проведено комплекс обліків та спостережень.

Фенологічні спостереження проводили у всіх варіантах в двох повтореннях. Відмічали настання наступних фаз розвитку рослин: сходи, утворення 3 листка, викидання волоті, тверда стиглість.

І. Облік густоти стояння рослин проводився вибірковим методом:

- в фазу повних сходів;
- перед збиранням врожаю.

Для цього на кожному варіанті досліду робилися вибірки, які включали відрізки з всіх рядків, охоплюючи всю довжину ділянки. При цьому довжина відрізка розраховується діленням довжини ділянки на кількість рядків на обліковій площі ділянки. Після визначення кількості рослин на всіх відрізках, загальна кількість рослин на ділянці визначається шляхом перемноження отриманих даних вибірки на кількість рядків;

II. За результатами фізичної густоти стояння рослин на десятій день після сходів визначали польову схожість насіння, шляхом ділення отриманої кількості рослин з одиниці площі на число висіяних на дану площу насінин, і переводили у відсотки;

III. Визначення висоти рослин проводилось шляхом вимірювання вже повністю зформованих рослин кукурудзи у фазу молочно-воскової стиглості зерна від поверхні ґрунту до верхівки волоті, для цього аналізувалося по 25 рослин на кожній ділянці;

IV. Визначення площі листкової поверхні проводили шляхом вимірювання довжини та ширини листків 50 різних рослин кукурудзи та перемножування на коефіцієнт 0,67. З отриманої сукупності визначали середнє арифметичне;

V. Визначення структури урожаю. У фазу молочно-воскової стиглості на ділянці з усіх рядків облікової площі ділянки відбирали по 25 рослин, на яких визначали:

- передзбиральну густоту рослин;
- кількість качанів на рослині.

Після проведення попереднього обліку качани з досліджуваних рослин відбиралися для аналізу інших показників за якими визначалася структура урожаю:

- довжину качана;
- кількість зерен в качані;
- масу зерен з одного качана

- масу 1000 зерен

VII. Облік урожаю. Проводилося поділяючно, шляхом прямого обмолоту. Перерахунок урожаю вівся на 14% вологість зерна;

VIII.Визначення вологості зерна при збиранні проходило безпосередньо перед збиранням культури шляхом відбору качанів рослин та подальшого визначення в лабораторних умовах вмісту вологи в зерні кукурудзи;

Економічна ефективність агрозаходів розраховувалася згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ.

Заходи охорони праці та довкілля при впровадженні досліджуваних агрозаходів склалися відповідно до Закону України “Про хорону праці”[51], та санітарно-гігієнічних норм з дотримання правил техніки безпеки та охорони навколишнього середовища.

3.2. Формування продуктивності посівів кукурудзи залежно від гібриду та обробітку ґрунту

3.2.1. Проходження рослинами кукурудзи фаз росту та розвитку

Другий розділ роботи присвячений опису погодних умов у роки проведення досліджень. І там зазначено, що температурний режим повітря у 2024 році був значно вищим за середньобаторічні показники. Тому це негативно вплинуло на ріст рослин кукурудзи внаслідок чого спостерігався прискорений їх розвиток. Оскільки погодні умови різнилися між роками досліджень тому і результати виявилися дещо відмінними. В цілому у 2024 році період вегетації досліджуваних гібридів кукурудзи виявився коротшим ніж у 2025 році.

Візуальні спостереження за проходженням рослинами кукурудзи фаз росту та розвитку у 2024 році показало, що фаза сходів у всіх варіантах досліду настала одночасно і досліджувані нами фактори такі як способи обробіку

грунту та генетичні особливості рослин не впливали на настання фаз росту та розвитку (табл. 3.1). В той же час нами було відмічено, що фаза настання трьох листків наставала неодноразово і у варіантах, які розміщені за прямої сівби вона настала раніше порівняно з варіантами де проводилася оранка. При цьому було помічено, що у гібридів з показником ФАО меншим настання цієї фази зміщувалося у більш пізні терміни. В цілому рослини кукурудзи вступали у фазу трьох листків у варіантах із прямою сівбою у період з 18 по 23 травня, а у варіантах де проводилася класична оранка в якості основного обробітку ґрунту – 20 – 25 травня.

У фазу 5 листка у всіх варіантах дослідів рослини вступали у 2024 році також неодноразово. Так, зокрема у варіантах де розміщувалися гібриди з ФАО 320 – 320 настання фази 5 листка спостерігалось у період з 5 по 8 червня, водночас у варіантах з сівбою гібридів кукурудзи з ФАО 370 – 390 – 9 – 11 червня.

У фазу викидання волоті рослини кукурудзи в умовах 2024 року вступали у період з 23 по 30 червня. При цьому особливо помітним було те, що чим більше ФАО у того чи іншого гібриду кукурудзи тим пізніше рослини вступали у фазу викидання волоті. Спосіб основного обробітку ґрунту уже не мав значного впливу на настання цієї фази у досліджуваних гібридів кукурудзи.

Час цвітіння у досліджуваних гібридів кукурудзи насамперед залежав від їх генетичних особливостей, а спосіб основного обробітку ґрунту мав значно менший вплив на настання фази цвітіння. Тому у гібридів які мали ФАО у межах від 290 до 320 процес цвітіння припадав на період з 30 червня по 2 липня, а у гібридів зі значно більшим показником ФАО – 5 – 8 липня.

Фаза твердої стиглості зерна у 2024 році нами була відмічена у період з 31 серпня по 6 вересня. Таке варіювання настання цієї фази перш за все було зумовлено генетичними особливостями досліджуваних нами гібридів тобто тривалістю їх вегетації. Дані також свідчать, що сівба кукурудзи за нульової

технології сприяла пізнішому вступу всіх досліджуваних нами гібридів у фазу твердої стиглості порівняно з оранкою.

У 2025 році як і у попередньому році досліджень ми сівбу кукурудзи у всіх варіантах досліду провели одночасно і при цьому повні сходи також появилися майже одночасно у період з 11 по 12 травня. Але при цьому слід вказати, що у варіантах 4, 5, 9 та 10 у яких висявалися гібриди з ФАО 370 – 380 настання фази повних сходів було 14 травня. Фаза третього листка у досліджуваних гібридів кукурудзи наступали у 2025 році в період з 18 по 21 травня. Але ж знову простежувалася чітка залежність, що чим пізніший гібрид тим пізніше було настання цієї фази. Тому у пізніших гібридів вступ рослин у цю фазу був дещо пізнішим.

Погодні умови 2025 році були надто специфічними для росту та розвитку рослин кукурудзи. Це проявилось у прохолодній погоді впродовж травня та досить посушливому літньому періоду. Тому такі умови мали величезний вплив на ріст та розвиток рослин кукурудзи усіх досліджуваних нами гібридів. У фазу 5 листка рослини з коротшим періодом вегетації вступили впродовж 6 – 9 червня, а рослини більш пізньостиглих гібридів кукурудзи – 12 – 13 червня. При цьому слід зазначити, що у варіантах, де розглянуті нами гібриди вирощувалися за звичайною технологією строк настання даної фази дещо зміщувався вперед в часі.

Таблиця 3.1.

Дати настання фаз росту рослин кукурудзи в залежності від гібриду та системи основного обробітку ґрунту, 2024 р.

Номер варіанту	Сівба	Повних сходів	Третій листок	П'ятий листок	Викидання волоті	Цвітіння	Твердої стиглості
1(к)	25.IV	8.V	20.V	6.VI	24.VI	30.VI	31.VIII
2	25.IV	8.V	20.V	8.VI	26.VI	1.VII	1.IX
3	25.IV	8.V	22.V	8.VI	27.VI	4.VII	2.IX
4	25.IV	8.V	23.V	9.VI	29.VI	5.VII	4.IX
5	25.IV	8.V	25.V	10.VI	30.VI	7.VII	6.IX
6	25.IV	8.V	18.V	5.VI	23.VI	1.VII	30.VIII
7	25.IV	8.V	19.V	6.VI	25.VI	2.VII	31.VIII

8	25.IV	8.V	21.V	8.VI	27.VI	5.VII	2.IX
9	25.IV	8.V	22.V	9.VI	29.VI	6.VII	4.IX
10	25.IV	8.V	23.V	11.VI	30.VI	8.VII	5.IX

Викидання волоті у 2025 році відбувалося впродовж 22 – 29 червня. На обох системах основного обробітку ґрунту рослини пізньостиглих гібридів вступали у фазу викидання волоті на 3 – 5 днів пізніше порівняно із більш скоростиглими гібридами кукурудзи. Слід вказати, що по оранці фаза викидання волоті у всіх гібридів була на 1 день пізніше з варіантами де проводилася пряма сівба.

Фаза цвітіння відбувалася у різних варіантах польового дослідження нерівномірно і це відбувалося з 1 по 7 липня. Водночас у всіх варіантах, де проводилась оранка в якості основго обробітку ґрунту дана фаза розвитку наставала раніше, що свідчило про сприятливіші умови для росту рослин.

Таблиця 3.2

Дати настання фаз росту рослин кукурудзи в залежності від гібриду та системи обробітку ґрунту, 2025 р.

Номер варіанту	Сівба	Повних сходів	Третій листок	П'ятий листок	Викидання волоті	Цвітіння	Твердої стиглості
1(к)	25.IV	11.V	18.V	7.VI	22.VI	1.VII	2.IX
2	25.IV	11.V	19.V	9.VI	24.VI	2.VII	3.IX
3	25.IV	12.V	21.V	10.VI	25.VI	4.VII	5.IX
4	25.IV	14.V	22.V	12.VI	27.VI	7.VII	7.IX
5	25.IV	14.V	24.V	13.VI	28.VI	8.VII	8.IX
6	25.IV	11.V	17.V	6.VI	21.VI	2.VII	1.IX
7	25.IV	11.V	19.V	7.VI	23.VI	2.VII	1.IX
8	25.IV	12.V	20.V	9.VI	25.VI	4.VII	2.IX
9	25.IV	14.V	22.V	12.VI	27.VI	6.VII	3.IX
10	25.IV	14.V	25.V	12.VI	29.VI	7.VII	5.IX

У фазу твердої стиглості зерна в умовах 2025 року досліджувані гібриди вступали з 2 по 8 вересня. За таких умов пряма сівба кукурудзи скорочувала період вегетації рослин на 1 – 3 дні. Тому у варіантах польового дослідження із

прямою сівбою фаза твердої стиглості зерна припадала на період з 1 по 5 вересня, а у всіх варіантах з розміщенням гібридів кукурудзи по оранці – з 2 по 8 вересня. В цілому гібриди з більшим показником ФАО дозрівали пізніше на 1 – 3 дні. Так, наприклад, у гібридів з ФАО 290 – 320 фаза твердої стиглості зерна відмічена з 1 по 3 вересня, а гібриди що мають ФАО 370-390 – з 3 по 8 вересня, а отже на 2 – 5 пізніше порівняно з гібридами більш скоростиглої групи.

Таким чином дворічні результати наших досліджень дозволяють вважати, що використання для сівби гібридів кукурудзи з більшим ФАО сприяє пізнішому збиранню врожаю кукурудзи. Це простежується незалежно від способу основної обробки ґрунту. Взагалі прямих асівба кукурудзи сприяє швидшому проходженню рослинами основних фаз росту та розвитку, а відповідно скорочує період вегетації рослин.

3.2.2. Особливості росту рослин кукурудзи залежно від гібриду та обробки ґрунту під культуру

Одним із завдань наших польових досліджень було провести облік густоти стояння рослин у фазу повних сходів. Враховуючи те, що норма висіву у всіх варіантах дослідження була однаковою, то нами виявлено той факт, що густота рослин у варіантах дослідження змінювалася як у бік збільшення так і у бік зменшення відносно контрольного варіанту.

По-перше, густота стояння рослин у фазу повних сходів змінювалася під впливом погодних умов у роки проведення досліджень і насамперед від вологості ґрунту на час сівби кукурудзи. Тому у 2024 році коли на час сівби кукурудзи у ґрунті містилося менше вологи густота рослин була меншою і у середньому склала близько 63,2 тис. шт./га. 2025 рік був у травні помітно вологішим, а тому густота рослин була дещо більшою і у середньому склала 63,6 тис. шт./га. Але великий вплив при цьому мав температурний режим повітря.

Нами було помічено таку залежність, що за сприятливих умов пряма сівба забезпечувала більшу щільність рослин. За несприятливих умов перевага була заоранкою.

В умовах 2024 року густина стояння рослин у варіантах дослідів у фазу сходів змінювалася від 62,1 до 65,3 тис. шт/га. У варіантах з проведенням оранки вона була у межах 62,1 – 64,8 тис. шт/га, а у варіантах з прямою сівбою - 62,4-65,3 тис.шт./га. Найбільшу густоту стояння рослин у фазу повних сходів була відмічена у варіанті де була пряма сівба і висівася висівався гібрид Тіадор. Вона склала 65,3 тис.шт./га.

Умови 2025 року виявилися дещо гіршими на час сівби та отримання сходів кукурудзи. Достатнє вологозабезпечення ґрунту але в комплексі із низькими температурами мало негативний вплив на польову схожість насіння. Тому густина сходів у варіантах дослідів 2025 року становила від 61,5 до 68,9 тис. шт/га. При цьому чітко відмічено, що у всіх варіантах дослідів з прямою сівбою густина рослин була нижчою ніж у варіантах розміщених після оранки. Тому у варіантах з прямою сівбою густина сходів становила 60,2 – 67,2 тис. шт/га, а після оранки – 61,5 – 68,6 тис. шт/га. Найбільш висока густина стояння сходів була у варіанті з сівбою гібриду Ірша.

Таблиця 3.3

Показники густоти гібридів кукурудзи у фазу сходів залежно від обробітку ґрунту, тис.шт /га

Номер варіанту	Обробіток ґрунту	Гібрид	ФАО	2024 р.	2025 р.	Середнє		
						У варіантах	По фактору А	По фактору В
1(к)	Оранка	Фабріс	320	62,4	61,4	61,9	61,9	63,7
2		Ірша	330	62,3	61,9	62,1		63,8

3		Фруктіс	350	62,1	61,5	61,8		62,6
4		Тіадор	370	64,8	67,2	66,0		64,8
5		Гармоні ум	390	63,2	60,2	61,7		62,2
6	No-Till	Богатир	320	63,7	67,3	65,5	65,5	
7		Камаріл лас	330	62,4	68,6	65,5		
8		Карпатіс	350	62,4	64,2	63,3		
9		КВС 4484	370	65,3	61,9	63,6		
10		КВС Кашемір	390	63,7	61,5	62,6		
Середнє				63,2	63,6	63,4		

Вищенаведені показники густоти стояння рослин у фазу повних сходів показують про перевагу оранки наж прямою сівбою щодо забезпечення певної густоти сходів. У варіантах після оранки густота сходів виявилася більшою порівняно з варіантами де проводилася пряма сівба.

У середньому за два роки досліджень густота стояння сходів у варіантах з проведенням оранки становила 61,9 тис. шт/га, а у варіантах з нульовою технологією – 65,5 тис. шт/га. У контрольному варіанті густота сходів у середньому склала 61,9 шт/га.

За наведеними вище даними таблиці 3.3 чітко видно, що густота стояння рослин кукурудзи у гібридів з ФАО 320-340 в середньому за два роки проведених досліджень становила від 63,7 до 63,8 тис. шт. на га.

Гібриди які належали до середньостиглої групи в наших дослідженнях мали густоту стояння сходів дуже близьку до гібридів ранньостиглої групи. В середньому за два роки досліджень більшість гібридів мали густоту сходів на 0,5 – 1,8 % меншу ніж у контрольному варіанті.

Дослідженнями виявлено, що найбільшу густоту сходів за роки досліджень досліджень формували гібриди більш скоростиглі, і зокрема Ірша та Фабріс. У посівах цих гібридів густина стояння сходів була на рівні відповідно 63,7 та 63,8 тис., шт/га

Гібриди, які належать до більш пізньостиглої групи за роки наших досліджень мали густоту сходів 64,8 – 62,2 тис. Шт/ га що майже однаково як у гібридів більш ранньостиглих.

Виходячи з отриманих результатів можна переконливо стверджувати, густина рослин у фазу повних сходів у роки наших досліджень була оптимальною для всіх груп досліджуваних нами гібридів. Виключенням був 2025 рік коли у фазу сходів було достатньо вологи але нижчий температурний режим повітря.

Обліки густоти рослин дозволили нам провести визначення польової схожості насіння кукурудзи у варіантах досліді. Як вже говорилося раніше цей показник залежить від багатьох факторів. Особливо велике значення на польову схожість насіння має наявність продуктивної вологи у ґрунті.

Дані табл. 3.4. показують, що в умовах 2024 року польова схожість насіння у середньому по всіх варіантах досліді склала 91,5 %. У 2025 році даний показник становив 84,5%. Таке значне зниження показника польової схожості по відношенню до попереднього року було спричинене не досить сприятливими умовами, які склалися в період проростання насіння. Даний період в 2025 році характеризувався низькими температурами.

Аналіз отриманих даних показує, що кращі показники польової схожості у 2024 році було отримано у варіантах, де проводилася пряма сівба і польова схожість насіння становила від 90,5 до 94,1%. У варіантах після оранки польової схожості насіння досліджуваних гібридів кукурудзи перебували на рівні 90,3-93,5%. Найбільш висока схожість була у гібриду Тіадор. Польова схожість насіння у цього гібриду склала 93,5%. За технологіє No-Till польова схожість перевищила 94%.

Таблиця 3.4

Показники польової схожості насіння різних гібридів кукурудзи залежно від обробітку ґрунту, %

Номер варіанту	2024 р.	2025 р.	Середнє		
			у варіантах	по фактору А	по фактору В
1(к)	90,5	89,3	89,9	89,7	89,0
2	90,3	89,9	90,1		87,1
3	90,1	89,4	89,8		87,6
4	93,5	84,0	88,8		89,2
5	91,5	87,8	89,7		87,3
6	92,1	84,1	88,1	86,4	
7	90,5	85,8	88,2		
8	90,5	80,3	85,4		
9	94,1	77,4	85,8		
10	92,1	76,9	84,5		
Середнє	91,5	84,5	88,1		

У середньому за роки досліджень показники польової схожості насіння кукурудзи у варіантах польового дослідження змінювалися від 84,5 до 90,1%. У середньому у варіантах з проведенням оранки польова схожість складала 89,7 %. У варіантах, де сівба проводилась прямою сівбою за No-till технологією польова схожість насіння знаходилась на рівні 86,4 %. Найбільш високою польова схожість була у гібриду Ірша. Цей гібрид показав найвищу польову схожість і при прямій його сівбі. Відповідно показники польової схожості насіння цього гібриду становили 90,1 та 88,2 %

Нижче проводимо аналіз показників висоти рослин на час молочно-воскової стиглості. На цей період ростові процеси майже припиняються і розпочинається формування майбутнього врожаю. Це досягається шляхом відтоку органічних речовин із вегетативних органів до зернівок.

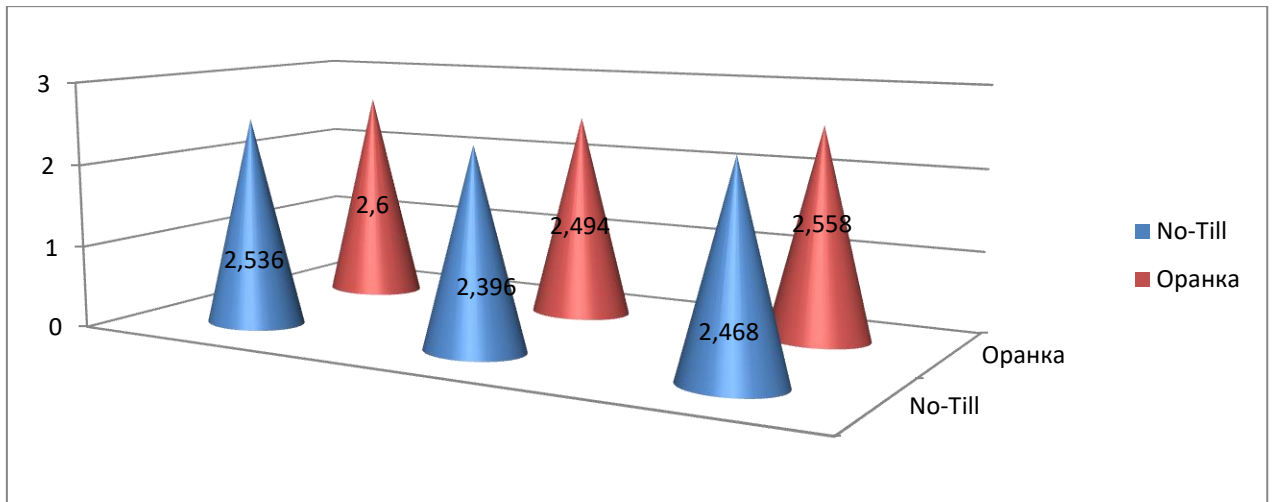


Рис. 2. Показники висоти рослин гібридів кукурудзи на період молочно-воскової стиглості залежно від системи обробітку ґрунту

Як бачимо з вищенаведених даних(рис 2.) найвищі рослини судячи з показників їх висоти, незалежно від обробітку ґрунту, виростили у 2024 році. Цей рік характеризувався як рік з достатнім рівнем вологозабезпечення. У середньому по варіантах варіантах, де проводилась оранка висота рослин кукурудзи в середньому становила 2,6 м. У варіантах, де оранка не була передбачена і проводилася відповідно пряма сівба показник висоти рослин був нижчим на рівні 2,54 м.

Із даних досліджень було видно, що показники висоти рослин у всіх досліджуваних гібридів, у 2025 році який був надзвичайно посушливим особливо у період формування та наливу зерна, були нижчими ніж у 2024 році. У середньому по варіантах дослідів де проводилася оранка висота рослин склала 2,49 м, а у варіантах із прямою сівбою показники висоти виявилися нижчими і у середньому склала 2,40м.

В середньому за роки досліджень саме ті варіанти польового дослідів, де проводилася оранка як спосіб основного обробітку під кукурудзу забезпечили більшу висоту рослин, яка у середньому склала 2,56 м. У варіантах з прямою сівбою кукурудзи висота рослин була на 9,0 см меншою.

Показники висоти рослин досліджуваних гібридів кукурудзи наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Висота гібридів кукурудзи залежно від різних систем основного обробітку ґрунту

Варіант досліджу	Обробіток ґрунту	Варіант досліджу (гібрид)	Висота рослин, м.			В % до контролю
			2024 р.	2025 р.	середня	
1(к)	Оранка	Фабріс	2,52	2,42	2,47	100,0
2		Ірша	2,65	2,51	2,63	106,5
3		Фруктіс	2,70	2,61	2,66	107,7
4		Тіадор	2,39	2,31	2,35	95,1
5		Гармоніум	2,74	2,62	2,68	108,5
6	No-Till	Фабріс	2,46	2,34	2,40	97,2
7		Ірша	2,56	2,42	2,49	100,8
8		Фруктіс	2,67	2,50	2,59	104,9
9		Тіадор	2,34	2,21	2,28	92,3
10		Гармоніум	2,65	2,51	2,58	104,5

З даних таблиці 3.5. видно, що у 2024 році найнижчу висоту було зафіксовано у гібрида Тіадор, який відноситься до пізньої підгрупи середньостиглих гібридів кукурудзи, його висота становила 2,39 м при вирощуванні його за звичайною технологією та 2,34 м - за нульовою. Найвищим показав себе гібрид Гармоніум, висота рослин даного гібриду за різних систем обробітку становил 2,74 м для оранки та 2,65 м для нульового обробітку. В середньому по варіантах висота рослин коливалась в межах 2,34-2,74 м.

В умовах 2025 року найнижчу та найвижчу висоту формували знову ж при використанні вищезгаданих гібридів. Але показники висоти для них дещо знизились і становили відповідно 2,31 та 2,21 м для Тіадор та 2,62 і 2,51 м для Гармоніум.

В середньому за два роки досліджень висота гібридів при їх вирощуванні за звичайною технологією змінювалася в межах 2,35 – 2,68 м і перевищувала показники висоти рослин за прямої сівби.

Причому, як свідчать наші результати досліджень, майже у всіх гібридів, за виключенням гібриду Тіадор, показники висоти рослин збільшувалися із збільшенням ФАО тобто тривалості періоду вегетації. Ряд гібридів і зокрема такі як гібриди Ірша, Фруктіс та Гармоніум у разі розміщення їх після оранки показники висоти їх рослин були вищими на 6,5 – 8,5 % ніж у рослин контрольного варіанту. При розміщенні цих гібридів у варіантів із прямою сівбою висота рослин також була більшою ніж у рослин контрольного варіанту.

Найбільшу висоту в середньому за роки досліджень було отримано у варіантах, де був включений гібрид Гармоніум, який у варіанті, де проводилась оранка перевищував контроль на 8,5%, а у варіанті, який передбачав нульовий обробіток на 4,9%.

Таким чином отримані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- застосування оранки в якості основного обробітку ґрунту під кукурудзу сприяє зростанню показників польової схожості насіння кукурудзи порівняно з прямою сівбою. У середньому за два роки досліджень у варіантах, де проводилась оранка показники польової схожості насіння кукурудзи були вищими ніж у варіантах з прямою сівбою на 3,3%;
- вирощування кукурудзи за звичайною технологією тобто з використанням оранки в якості основного обробітку ґрунту сприяє формуванню більш високих рослин кукурудзи.

3.2.3. Площа листової поверхні гібридів кукурудзи залежно від системи обробітку ґрунту

Розрахунки площі листкової поверхні у досліджуваних гібридів кукурудзи у фазу цвітіння показало, що у рослин, які вирощувалися після оранки показники площі листкової поверхні були дещо більшими ніж у варіантх з прямою сівбою. При цьому така залежність проглядається як у середньому за два роки досліджень так і безпосередньому у кожному із двох років польових досліджень.

Поряд з цим отримані результати досліджень чітко свідчать, що показники площі листкової поверхні перебували під істотним впливом погодних умов у роки проведення досліджень. Тому у 2025 році показники площі листкової поверхні були нижчими порівняно із 2024 роком.

Оскільки в умовах 2024 року були більш сприятливі умови для росту та розвитку рослин кукурудзи тому у цей рік спостерегалось збільшення показників площі листкової поверхні у варіантах з оранкою порівняно з варіантами у яких проводилася пряма сівба. Це особливо помітним було у гібридів з ФАО 340 – 390. У варіантах з сівбою гібридів з ФАО 280 – 320 така різниця між показниками площі листкової поверхні по оранці та прямій сівби не простежувалася.

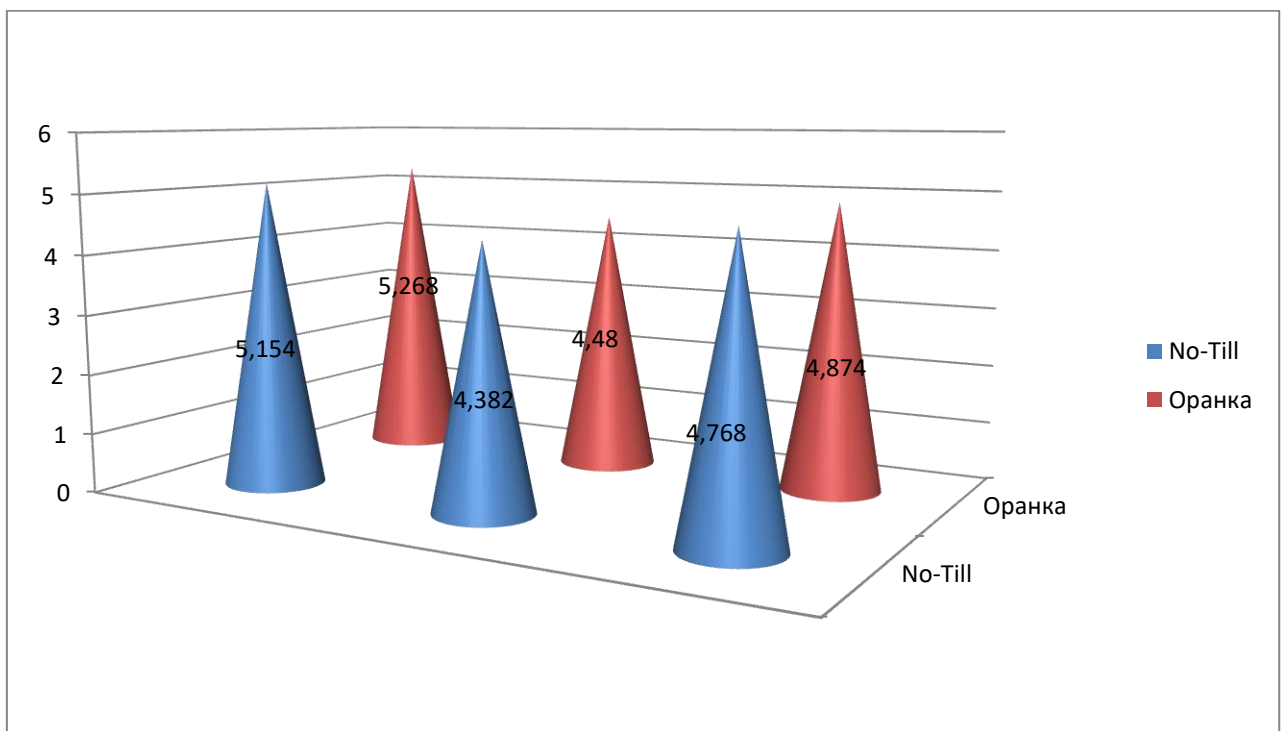


Рис. 3 Показники площі листової поверхні рослин кукурудзи залежно від обробітку ґрунту, м²/м²

Із наведених даних у таблиці 3.6 бачимо, що площа листової поверхні у 2025 році крім гібриду Фабріс, за сівби по оранці дуже перевищувала показники цих же гібридів по прямій сівбі. Це дозволяє нам стверджувати, що оранка у більш несприятливих умовах сприяє формуванню більшої листової поверхні у рослин кукурудзи не залежно від того який це гібрид. Але навіть у цьому році найбільша площа листової поверхні була у рослин гібриду Фабріс за прямої сівби і вона склала 4,9 м², що на 0,2м² більше ніж у контрольному варіанті.

Таблиця 3.6.

Площа листової поверхні у різних гібридів кукурудзи
(фаза цвітіння).

Варіант	Обробіток ґрунту	Гібрид	ФАО	Площа листової поверхні м ² / м ²			% до контролю
				2024 р.	2025 р.	середня	
1	Оранка	Фабріс	320	5,1	4,7	4,9	100,0
2		Ірша	330	5,2	4,8	5,0	102,0
3		Фруктіс	350	5,14	4,4	4,77	97,3
4		Тіадор	370	5,3	4,2	4,75	96,9
5		Гармоніум	390	5,6	4,3	4,95	101,0
6	No-Till	Фабріс	320	5,11	4,9	5,0	102,0
7		Ірша	330	5,2	4,2	4,7	95,9
8		Фруктіс	350	5,06	4,5	4,78	97,6
9		Тіадор	370	5,1	4,21	4,66	95,1
10		Гармоніум	390	5,3	4,1	4,7	95,9

За два роки досліджень найбільша площа листкової поверхні формувалася у рослин другого варіанту, в якому висівали гібрид Ірша по оранці та шостому варіанті в якому висівали гібрид Фабріс за нульовою технологією. Вона склала $5,0 \text{ м}^2/\text{м}^2$ проти $4,9$ у контролі.

Таким чином на основі проведених обліків площі листкової поверхні рослин досліджуваних гібридів кукурудзи в період цвітіння можна зробити висновок, що зміна показників площі листкової поверхні у рослин кукурудзи за рахунок використання різних систем основного обробітку ґрунту є незначною. Водночас площа листкової поверхні перебуває під значним впливом погодних умов. Крім цього нами не виявлено залежності між показниками площі листкової поверхні у рослин кукурудзи та тривалістю їх вегетації.

3.2.4. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від обробітку ґрунту

У своїх дослідженнях ми обліковували наступні елементи структури урожаю: кінцева густина рослин, кількість качанів на рослині, довжину качана, кількість зерен в качані, маса зерен з 1 качана та масу 1000 зерен. Їх результати наведені у табл. 3.8.

Показники густоти рослин на час збирання у варіантах досліду у середньому за два роки досліджень змінювалися від $5,39$ до $5,73$ шт./ м^2 або це становить $53,9$ – $57,3$ тис. штук на гектарі. У контрольному варіанті з проведенням оранки густина рослин була найбільшою і становила у середньому за роки досліджень $5,73$ шт./ м^2 або $57,3$ тис. шт. на один гектар. Пряма сівба у всіх досліджуваних гібридів сприяла зниженню щільності рослин кукурудзи на час збирання. У контрольному варіанті у середньому густина рослин виявилася на 3 тис. штук рослин на одному гектарі меншою.

Облік кількості качанів, що сформувалися на одній рослині показав, що цей показник змінювався в межах від $0,62$ до $0,91$ штук на рослину. При прямій сівбі коливання індивідуальної продуктивності було від $0,62$ до $0,79$

шт./рослину. При звичайній технології з використанням оранки як основного обробітку ґрунту індивідуальна продуктивність рослин змінювалася від 0,74 до 0,91 шт.

Вимірювання довжини качанів показало, що як з використанням оранки так і за прямої сівби найбільший качан формувався у гібриду Ірша і вона становила 24 см, що 8,3 % більше ніж у контрольного гібриду.

У всіх варіантах нашого дослідження з використанням прямої сівби спостерігалася тенденція як до збільшення так і зменшення кількості зерен в одному качані порівняно з варіантами в яких використовувалася оранка як основний обробіток ґрунту. За два роки досліджень кількість зерен в одному качані змінювалася від 540 до 670 штук.

Водночас дані показують, що кількість зерен в 1 качані у варіантах, де використовували оранку в якості основного обробітку ґрунту змінювалася в межах від 540 до 660 штук. У варіантах з нульовим обробітком, дані показники перебували в межах 540-660 шт. Найбільша кількість зерен формувалася у качанах гібриду Тіадор за No-Till технологією. Різниця до контрольного варіанту становила 130 шт.

Таблиця 3.8.

Вплив систем обробітку ґрунту на елементи структури урожаю різних гібридів кукурудзи (середнє за 2024 – 2025 рр.)

Номер варіанту	Кінцева густина рослин, шт./м ²	Індивідуальна продуктивність, шт	Довжина качана, см	Кількість зерен в качані, шт.	Маса зерен з 1 качана, г	Маса 1000 зерен, г
1(к)	5,73	0,91	22	540	156,6	290
2	5,7	0,82	24	630	207,9	330
3	5,7	0,90	21	640	185,6	290
4	5,5	0,86	23	660	217,8	330
5	5,5	0,74	23	660	224,4	340
6(к)	5,7	0,79	22	540	162,0	290
7	5,65	0,72	24	610	195,2	320
8	5,63	0,75	21	630	179,6	285
9	5,4	0,69	23	670	224,5	335

10	5,39	0,62	22	650	217,8	335
----	------	------	----	-----	-------	-----

Показники маси зерен з одного качана у середньому за роки досліджень по варіантах досліду змінювалися від 156,6 до 224,5 г. Найвищі показники ваги зерен з одного качана отримали при розміщенні посівів кукурудзи по оранці. Гібрид Гармоніум мав вагу зерен з одного качана на рівні 244,4 г при його розміщенні по оранці. За прямої сівби найбільша маса зерен з одного качана формувалася у гібрида Тіадор і вона становила 224,5 г.

Маса 1000 зерен у варіантах польового досліду у середньому за два роки досліджень варіювала від 285 до 340 г. Нижчою маса 1000 зерен була у варіанті з нульовою технологією та сівбою гібриду Фруктіс. Проте було встановлено, що чим триваліший період вегетації у рослин кукурудзи тим вищими є показники маси 1000 зерен у кукурудзи. Також маса 1000 зерен збільшувалась при вирощуванні гібридів за вичайною технологією порівняно до їх вирощування за технологією No-Till.

За два роки досліджень найбільш висока маса 1000 зерен сформувалася у гібриду Гармоніум який висівали після оранки і вона становила 340 г.

Обліки урожаю зерна кукурудзи показали, що застосування технології з нульовим обробітком ґрунту позитивно впливає на урожайність гібридів кукурудзи за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов, тоді як при негативному впливі даного показника урожайність гібридів може зазнавати різких коливань не в кращий бік. Тоді як застосування звичайної ширококовжivanoї технології вирощування кукурудзи, яка серед усіх інших важливих операцій також включає і оранку, дає змогу отримувати стабільно високу урожайність без різких перепадів. Далі більш детально розглянемо дану залежність.

Ефект застосування технології No-Till на кукурудзі передпосівної головним чином залежав від погодніх умов, які склалися впродовж вегетації культурив в той чи інший рік дослідження. (табл. 3.9). У досить сприятливому та врожайному 2024 році показники урожайності гібридів вирощених за нульовою технологією в двох варіантах з п'яти перевищували за врожайністю

гібриди, які вирощувалися за звичайною технологією. Так урожайність гібридів, які вирощувалися за звичайною технологією коливалася в межах 79,4-129,8 ц/га, тоді як урожайність цих же гібридів, вирощених за нульовою технологією варіювала на рівні 92,6-122,2 ц/га.

У 2024 році як видно із даних табл. 3.9 найкращі показники урожайності, як за No-Till технології так і за технології, яка включала оранку забезпечив гібрид Тіадор, при вирощуванні якого отримали урожайність на рівні 99,8 та 92,2 ц/га, що відповідно на 50,4 та 42,8 ц більше ніж у контролі, при показникові НІР₀₅ на рівні 9,63.

У 2025 році, який не був таким сприятливим для вирощування культури як попередній рік, урожайність гібридів коливалася в межах 15,7-67,0 ц/га, причому у варіантах де проводилась оранка урожайність знаходилась в межах 47,6-67,0 ц/га, а в таких гібридах як Фабріс та Тіадор урожайність перевищила минулорічні показники для даних гібридів, а для гібриду Фруктіс залишилась майже на тому ж рівні.

Таблиця 3.9.

Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від обробітку ґрунту

Варіант досліджу	Обробіток ґрунту	Гібрид	Урожайність, ц/га.			± до контролю	В до контролю %
			2024 р.	2025 р.	середня		
1	2	3	4	5	6	7	8
1(к)	Оранка	Фабріс	49,4	53,9	51,7		
2		Ірша	69,6	65,0	67,3	15,7	19,2
3		Фруктіс	62,7	67,0	64,9	13,2	13,6
4		Тіадор	99,8	47,6	73,7	22,1	23,2
5		Гармоніум	74,5	48,0	61,3	9,6	9,3
6 (к)	No-Till	Фабріс	62,6	24,1	43,4	-8,3	-9,1

7		Ірша	63,0	34,7	48,9	-2,8	-3,8
8		Фруктіс	70,7	20,7	45,7	-6,0	-7,5
9		Тіадор	92,2	16,3	54,3	2,6	3,4
10		Гармоніум	69,3	15,7	42,5	-9,2	-10,9
НІР ₀₅ А			4,30	2,58			
В			6,81	4,08			
АВ			9,63	5,76			

Тоді як в інших варіантах спостерігалось різке падіння урожайності, порівняно з минулорічними показниками. Так у варіатах, де проводився нульовий обробіток показники урожайності знаходились на рівні 16,3-34,7 ц/га. Найбільша врожайність була отримана отримана у другому та третьому варіантах, де гібриди висівалися за звичайною технологією і склала вона 65,0 та 67,0 ц/га відповідно, що в свою чергу відповідно на 11,1 та 13,2 ц/га більше ніж у контролі з такою ж системою обробітку ґрунту, при показникові НІР₀₅ на рівні 5,76.

У середньому за два роки досліджень найбільш висока врожайність кукурудзи була отримана у варіанті, де за звичайною технологією висівався гібрид Тіадор і вона становить 73,7 ц/га.

Однак, також хотілося б виділити гібрид Ірша, який при його вирощуванні за обох технологій виявився з поміж досліджуваних гібридів найбільш стабільним, забезпечивши високі показники урожайності незалежно від року, відповідно 67,3 ц/га за звичайної технології та 48,9 ц/га за технології No-Till.

Таким чином отримані результати досліджень дозволяють вважати:

- вирощування гібридів кукурудзи за технологією No-Till з огляду на продуктивність гібридів програє в данному показнику при їх вирощуванні за звичайною технологією. Найвищий показник урожайності забезпечується при

вирощуванні гібриду Ірша із застосуванням оранки, що забезпечує прибавку урожаю порівняно до контролю на рівні 21,1 ц/га;

- у середньому за два роки досліджень більш висока врожайність кукурудзи отримана у варіантах, де проводилася оранка, тоді як при вирощуванні тотожних гібридів за No-Till технології їх продуктивність зменшувалась.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Оцінку ефективності систем обробітку ґрунту при вирощуванні різних гібридів кукурудзи ми проводили користуючись такими показниками як собівартість, сума отриманого прибутку та рівень рентабельності.

Собівартість продукції - являє собою грошовий вираз затрат праці і матеріальних ресурсів на виробництво продукції. Зниження собівартості продукції - одне з головних джерел збільшення прибутків. Тому при плануванні необхідно врахувати резерви зменшення витрат по кожній культурі.

Собівартість 1 ц продукції (С) визначається відношенням виробничих затрат на вирощування культури з розрахунку на 1 га, виражених в грошовій формі, до урожайності.

Розрахунок показника собівартості проводиться за формулою:

$$C = B_z / Y \quad (1)$$

де, С – собівартість 1 ц продукції, грн.;

B_z – виробничі затрати на 1 га, грн.;

Y – урожайність культури, ц/га.

Прибуток – це кінцевий результат діяльності підприємства, що характеризує абсолютну ефективність його роботи. В умовах ринкової економіки прибуток є найважливішим чинником стимулювання виробничої і підприємницької діяльності підприємства та створює фінансову основу для її розширення, задоволення соціальних і матеріальних потреб трудового колективу.

Умовно-чистий прибуток – це різниця між вартістю валової продукції з 1 га і виробничими витратами на її вирощування. Визначається за формулою:

$$У_{чп} = B_{ВП} - B_z; \quad (2)$$

де $У_{чп}$ – умовно-чистий дохід з 1 га, грн.;

$B_{ВП}$ – вартість валової продукції з 1 га, грн.;

B_z – виробничі затрати на 1 га, грн.

Тільки після продажу продукції умовно-чистий (прибуток) дохід приймає форму прибутку.

Фінансові результати діяльності підприємства характеризуються сумою отриманого прибутку та рівнем рентабельності.

Рентабельність – це відносний показник ефективності виробництва (вирощування) продукції. Рівень рентабельності (R_p) – це відношення прибутку (умовно-чистого прибутку) до суми матеріальних і трудових затрат на виробництво продукції. Визначається за формулою:

$$R_p = U_{чп} / B_z * 100 \quad (3)$$

, де Рр. – рівень рентабельності, %

У_{чп} (П) дохід, грн.;

ВЗ – виробничі затрати на виробництво (вирощування), грн.

Затрати на вирощуванні залежали в першу чергу від того, яку систему обробітку ґрунту було застосовано та варіювали в залежності від урожайності гібрида, однак ці варіювання були незначними, адже до додаткових витрат для кожного гібриду за певною технологією були віднесені витрати на доробку та реалізацію додаткової порівняно до відповідних контролів продукції. Витрати на вирощування обчислювалися за технологічними картами вирощування кукурудзи як за звичайною так і за ресурсозберігаючою технологіями.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи за різних систем обробітку ґрунту

Варіанти	Урожайність, ц/га	Ціна 1 ц продукції, грн/ц	Виручка від реалізації врожаю з урахуванням	Затрати на вирощування, транспортування,	Собівартість 1 ц, грн.	Затрати праці на 1 ц, люд.-год.	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Оранка								
1	51,7	880	45494	29672	573,9	18,8	15824	53,3
2	67,3	880	59224	30254	449,5	20,7	28970	95,8
3	64,9	880	57112	30142	464,4	20,3	26970	89,5
4	73,7	880	64856	30492	413,7	21,4	34364	112,7
5	61,5	880	53944	30030	489,9	19,0	23914	79,6
Пряма сівба								
6	43,4	880	38192	27685	637,9	14,9	10507	38,0
7	48,9	880	43032	27490	562,2	15,6	15542	56,5
8	45,7	880	40216	27771	607,7	15,2	12445	44,8

9	54,3	880	47784	28091	517,3	16,3	19693	70,1
10	45,2	880	39776	27652	611,8	14,8	12124	43,8

Як бачимо з поданих у табл. 4.1. даних, собівартість вирощування того чи іншого гібриду в більшій мірі залежала від того, яку урожайність було отримано і найнижча собівартість зерна кукурудзи була відмічена при вирощуванні гібриду Тіадор за звичайної технології і склала 413,7 грн./ц. а при прямій сівбі становила 517,3 грн./т.

Водночас із даних табл. 4.1. видно, що у варіантах, де проводилась оранка було отримано більший умовно-чистий прибуток, ніж у варіантах, де проводився нульовий обробіток ґрунту. Це зумовлено, як вищою врожайністю гібридів вирощених за звичайною технологією, так і більшими витратами на хімічний захист порівняно з варіантами, де застосовувалась звичайна технологія. Найбільший умовно-чистий прибуток як за звичайної технології так і за No-Till технології було одержано при вирощуванні гібриду Тіадор, де він склав відповідно 34364 та 19693 грн/га.

Рентабельність вирощуванні того чи іншого гібриду, незалежно від системи обробітку ґрунту коливалася в межах 38,0,0-112,7 %. Найбільш висока рентабельність була отримана при вирощуванні гібриду Гпрмоніум, де за звичайної системи обробітку ґрунту рівень рентабельності склав 112,7 %, а за нульової відповідно 70,1%.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ РОБОТІ З ПРИЧІПНИМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ЗНАРЯДДАМИ

5.1. Організація та функціонування служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

Організація охорони праці у сільськогосподарських підприємствах повинна проводитися згідно з вимогами чинного законодавства. Власник у кожному структурному підрозділі і на робочому місці повинен створювати умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечувати дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці. З цією метою керівником забезпечується функціонування системи управління охороною праці.

Для досягнення цієї цілі необхідно:

- створити відповідні служби і призначити посадових осіб;
- забезпечити усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань і виконання профілактичних заходів;
- організувати проведення досліджень умов праці, атестації робочих місць, щодо відповідності їх нормативним актам про охорону праці;
- розробляються та затверджуються положення, інструкції та інші нормативні акти про охорону праці;
- здійснювати постійний контроль за додержанням працівниками правил при керуванні процесами;

У разі виникнення на підприємстві надзвичайних ситуацій і нещасних випадків керівник зобов'язаний вжити термінових заходів для допомоги потерпілим. залучити при необхідності професійні аварійно-рятувальні формування.

Посадові особи, згідно з переліком, затвердженим Державним комітетом України по нагляду за охороною праці, до початку виконання своїх обов'язків і періодично, один раз на три роки, проходять у встановленому порядку навчання, а також перевірку знань з охорони праці в органах галузевого або регіонального управління охорони праці за участі представників органів державного нагляду та профспілок.

Керівником, за рахунок бюджету господарства організовується проведення попереднього та періодичних медичних оглядів працівників. Здійснення медичних оглядів покладається на медичні заклади, працівники яких несуть відповідальність згідно з законодавством.

5.2. Техніка безпеки при роботі з причіпними сільськогосподарськими знаряддями

Темою роботи передбачено проведення різних систем обробітку ґрунту під кукурудзу, тому нами було проведено ознайомлення з технікою безпеки при

роботі машинно-тракторних агрегатів та правила, які необхідно виконувати при роботі на тракторах, аби уникнути нещасних випадків.

Під час роботи на тракторах необхідно додержувати таких правил техніки безпеки. До керування трактором допускати трактористів, які пройшли спеціальну підготовку і мають право на керування трактором. Перед пуском двигуна тракторист повинен переконатися, що важіль переключення передач встановлений у нейтральне положення.

Забороняється; допускати до керування трактором сторонніх осіб; пускати перегрітий двигун; намотувати на руку вільний кінець пускового шнура під час пуску пускового двигуна або брати пускову рукоятку в обхват; пускати пусковий двигун, коли провід високої напруги не закріплений на свічці; відкривати без рукавиць кришку радіатора гарячого двигуна; працювати під трактором і робочими машинами при працюючому двигуні; надівати або знімати паси вентилятора, а також регулювати їх натяг під час роботи двигуна; підсмоктувати ротом етильований бензин або промивати цим бензином деталі.

Під час руху забороняється: сходити з трактора або сідати на нього, а також переходити з трактора на причіп, змащувати, регулювати та виконувати інші роботи, пов'язані з доглядом за тракторним агрегатом. Забороняється переїжджати залізничні колії в місцях, для цього не призначених, а здійснювати переїзд тільки в дозволених місцях і обов'язково на першій передачі.

Причіпні машини повинні мати жорсткіі справні причіпні пристрої. Під час приєднання причіпних машин і знарядь трактор до них треба подавати без ривків, натихому ходу.

5.3. Шляхи зниження негативного впливу сільськогосподарських знарядь на родючість ґрунтів

З появою важких енергонасичених тракторів масою понад 4-8 т, особливо в зрошуваних умовах, інтерес до змін властивостей ґрунтів зріс, оскільки такі

трактори негативно впливали на ґрунт. Виявлено дві причини, які спричинюють негативний вплив техніки на властивості ґрунту і врожайність сільськогосподарських культур: це неконтрольоване зростання маси машинно-тракторних агрегатів (МТА) і явна недосконалість організації ведення механізованих польових робіт.

Несприятливі фактори ущільнення негативно впливають на водно-фізичні властивості ґрунту: зростає щільність і твердість (за різними даними - до глибини 30-120 см), знижується швидкість надходження в ґрунт атмосферної вологи, зменшується її доступність і різко погіршуються умови для розвитку кореневої системи рослин. Численними дослідженнями було встановлено, що збільшення або зменшення об'ємної маси ґрунту від оптимальної на $0,1-0,3 \text{ г/см}^3$ призводить до зниження урожайності на 20-40%.

Ущільнення ґрунту пов'язане насамперед із зміною порового простору, причому цей процес починається з деформації крупних некапілярних пор. Збільшення твердості ґрунту внаслідок ущільнення перешкоджає проходженню зародкового корінця і погіршує аерацію в період підвищення вологості, що знижує схожість насіння. В ущільнений ґрунт коріння рослин проникає слабо, до 80% його знаходиться в шарі 7-10 см.

Негативний вплив ходових систем мобільних агрегатів на ґрунт можна зменшити впровадженням у практику комплексу організаційних заходів, що забезпечують їх рух за заздалегідь наміченими маршрутами.

Маршрутизація - простий і ефективний спосіб зниження негативного впливу МТА на ґрунт, її впровадження пов'язане з рядом труднощів, які пояснюються різною шириною захвату знарядь для передпосівного обробітку і сівби культур. Тому для широкого впровадження маршрутизації необхідно передбачати такий комплекс машин, який мав би однакову ширину захвату, або зробити захват деяких знарядь (борін, котків та ін.) кратним ширині захвату базових машин (наприклад, сівалок). Те й інше не потребує значних затрат,

оскільки конструкції машин при цьому не змінюються, а змінюється тільки ширина їх захвату

Для боротьби з ущільненням ґрунту рекомендується також здвоювати або уширювати колеса тракторів; зменшувати тиск у їхніх шинах, використовувати машини зі зниженою масою; зменшувати кількість проходів тракторів та інших агрегатів по полю за рахунок поєднання операцій і використання широкозахватних і комбінованих агрегатів; вилучати з роботи колісні трактори, особливо на фізично нестиглих ґрунтах.

За цих умов зростає роль комбінованих агрегатів, які забезпечують значне зменшення переущільнення ґрунтів і зниження витрат пального. Заслужовує на увагу також застосування на певних площах сівалок прямої сівби, завдяки чому істотно зменшується навантаження на ґрунт.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

1. У середньому за роки досліджень показники польової схожості по варіантах, де різні гібриди кукурудзи вирощувались за різних систем обробітку варіювали в межах 84,5-90,1%. Вирощування гібридів кукурудзи за No-Till технологією сприяло зниженню показників польової схожості по відношенню до варіантів, де сівба проводилась за звичайною технологією, а найкращим за обох систем обробітку виявився гібрид Ірша (ФАО 320)

Показники польової схожості для даного гібрида становили 90,1 та 88,2 %, відповідно за звичайної технології та технології No-Till;

2. В середньому за 2 роки досліджень серед варіантів, де проводилась оранка було отримано більшу забезпечили більшу висоту рослин, яка в них була на рівні 2,68 м, тоді як у варіантах, де передбачалося вирощування кукурудзи за технологією No-Till даний показник був нижчий в середньому на 9 см. Найбільшу висоту в середньому за роки досліджень було отримано у варіантах, де був включений гібрид Гармоніум, який при вирощуванні його за звичайною технологією перевищував показники відмічені в контролі на 8,5%, тоді як при його вирощуванні за нульовою технологією показник висоти перевищував контроль на 4,9%;

3. У середньому за 2 роки досліджень показники площі листкової поверхні гібридів кукурудзи вирощених за звичайною технологією переважали показники цих же гібридів вирощених за технологією нульового обробітку ґрунту під культуру. У середньому за два роки досліджень найбільша площа листкової поверхні рослин кукурудзи у фазу цвітіння сформувалася у 2 варіанті, де висівався гібрид Ірша (ФАО 320) за технологією, яка включала оранку та у 6 варіанті, де за No-Till технологією висівався гібрид Фабріс (ФАО 290). Вона склала 5,0 м²/м² проти 4,9 у контролі;

4. У середньому за два роки досліджень більш висока врожайність кукурудзи отримана у варіантах, де проводилася оранка, тоді як при вирощуванні тотожних гібридів за No-Till технології їх продуктивність зменшувалась. Так, в середньому по варіантах із застосуванням звичайної системи обробітку урожайність склала 63,6 ц/га, що на 16,7 ц/га більше ніж при їх вирощуванні за технологією No-Till.

5. У середньому за два роки досліджень найбільш висока врожайність кукурудзи була отримана у варіанті, де за звичайною технологією висівався гібрид Тіадорі вона становить 73,7 ц/га. Однак, також хотілося б виділити гібрид Ірша, який при його вирощуванні за обох технологій виявився з поміж досліджуваних гібридів найбільш стабільним, забезпечивши високі показники

урожайності незалежно від року, відповідно 67,3 ц/га за звичайної технології та 48,9 ц/га за технології No-Till.

Сільськогосподарським підприємствам степової зони України для підвищення урожайності та якості зерна кукурудзи, при розміщенні її після озимої пшениці на природному фоні, рекомендуємо при сівбі як за звичайної так і за нульової технологій висівати гібрид зубовидної кукурудзи Гармоніум, що забезпечує отримання урожайності зерна на рівні 73,7 та 54,3 ц/га. Це в своє чергу дасть змогу отримати умовно-чистого прибутку на рівні 34364 та 19693 грн/га. При цьому рівень рентабельності вирощування кукурудзи складатиме відповідно 112,7 % за звичайної технології та 70,1 % нульової технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.:Аграрна освіта. 2001. 329 с.
2. Білоножко М. А., Шевченко В. И. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур. К.: Вища школа. 1988.
3. О. Зайцев, В. Ковальов. Розширення площ вирощування зернової кукурудзи в Україні — нагальна потреба сьогоднішнього дня// Пропозиція. 2003. №11. С. 24-29.
4. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ "Українські технології". 2002. 800 с.

5. Мостіпан М.І. Рослинництво: навчальний посібник. Кіровоград. 2015. 316 с.
6. Л.М. Чернобай, Н.М. Музафаров, І. П. Барсуков. Гібриди кукурудзи в державному реєстрі сортів рослин // Агробізнес сьогодні. 2012 . № 6(229) . С. 36-41.
7. Циков В., Мельник Г., Галечко І. Шляхи вдосконалення сортового контролю в насінництві кукурудзи// Пропозиція. 2012. №10. С. 43-65.
8. Кирпа М. З чого починається врожай кукурудзи// Пропозиція. 2011. №4. С. 23-26.
9. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення в північному Степу України Автореф. дис... канд. с.- г. наук: 06.01.09 / В.Ф. Заверталюк; Ін-т зерн. госп-ва УААН. Д., 2003. 16 с. укр.
10. Гаврилюк М.М. Насінництво та насіннезнавство зернових культур. К.: Аграрна наука. 2003. С. 220-226.
11. Зозуля О.Л., Мамалига В.С. Селекція та насінництво польових культур. К.: Урожай. 1993. 413 с.
12. Заверталюк В.Ф. Продуктивність сортів кукурудзи цукрової різних груп стиглості залежно від строків сівби/ В.Ф. Заверталюк// Бюл. Ін-ту сільського госп-ва степової зони НААН України. 2008 . №39. С. 77-79.
13. Пащенко Ю.М. Принципи оптимізації процесів вирощування гібридів кукурудзи в ресурсозберіжних технологіях / Ю.М. Пащенко// Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. 2008. № 35. С. 113–118.
14. Оксєленко О. М. Особливості росту, розвитку та продуктивність сортів і гібридів кукурудзи цукрової / О.М. Оксєленко// Бюл. Ін-ту сільського госп-ва степової зони НААН України. 2008 . №38. С. 77-79.
15. Дзюбецький Б.В. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б.В. Дзюбецький, О.П. Якунін, В.П. Бондар, В.Д. Коваленко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. 1998. № 6–7. С. 66–68.

16. Якунін О.П. Ефективність елементів сортової агротехніки харчової кукурудзи / О.П. Якунін, Ю.В. Амброзяк, Ю.І. Ткаліч // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. 2001. № 15–16. С. 11–14.
30. Костромітін В.М., Власова С.В., Трубіцина В.М. Адаптивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості до погодних умов і елементів сортової агротехніки// Бюл. Ін-ту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. 2009. №4. С. 4-6.
17. Соколов Б.П., Домашнев П.П. Впроваджувати у виробництво кращі гібриди кукурудзи. - Дніпропетровськ: Кн. вид., 1961. 47 с.
32. Гур'єва І.А., Рябчун В.К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Харків. 2007. 329 с.
18. Циков В. Насінництво кукурудзи в умовах ринкових відносин // Пропозиція. 2001. №7. С. 43-49.
19. Волкодав В. Вплив сортів на зростання врожайності та виробництва с.-г. культур // Пропозиція. 2003. №12. С. 35-39.
20. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В.Д. Бугайов, С.П. Васильківський, В.А. Власенко та ін.; за ред. М.Я. Молоцького. – Біла Церква, 2010. 368 с.
21. Дзюбецький Б., Бондар В., Коваленко В. Гібриди кукурудзи Інституту зернового господарства УААН — посухостійкі// Пропозиція. 2003. №8-9
22. Сортооновлення - шлях до підвищення ефективності вирощування сільськогосподарських культур. Зайцев О., Ковальов В. // Пропозиція. 2004. № 5. С. 38-39
23. Кукурудза від "Піонера", як дружина Цезаря,- поза сумнівами. Ісичко О., Кавецький С.// Пропозиція. 2005. №3. С. 27-29.
24. Перспективність використання ранньостиглих гібридів кукурудзи// Пропозиція. 2005. №1. С. 46-48.
25. Хмарський М, Тимошенко С. Насіння від компанії "Сингента": погляд у майбутнє! //Пропозиція. 2005. №1. С. 35-37.

26. Ларченко К., Гаврилюк В. Нові гібриди кукурудзи// Пропозиція. 2005. №1. С. 33-36.
27. Нові високопродуктивні гібриди соняшнику та кукурудзи на полях України // Пропозиція.- 2004.- №5. - С. 45-47.
28. Саваранчук В.В., Семеняка І.М. ,Мостіпан М.І. та ін. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області., Кіровоград. 2005. 268 с.
29. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень з агрономії.: Дія. 2005. 288 с.
30. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії К.: Вищ. Шк. 1994. 334с.
31. Семеняка І.М. методичні вказівки до визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 – «Агрономія») / За ред. Семеняки. Кіровоград: КДСГДС КНТУ.2004.
32. Закон України Про охорону праці /Документ 2694-12, редакція від 27.10.2010
33. Рослинництво Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука. К.: НАУУ. 2005. 502 с.
34. Рубан І.О. Селекція кукурудзи на стійкість до сажкових хвороб в умовах Лісостепу України. //Бюлетень Інституту сільськогосподарськоїмікробіології. Чернігів. 1999. №4. С.17-19.
35. Свидинюк І., Дегодюк Е., Іващенко О., Ретьман С., Трибель С. Програма захисту кукурудзи на 2008 рік // Додаток до журналу Farmer. К.: ТОВ "Батискаф". 2008. 36 с.
36. Шкідники кукурудзи/ С.ОТрибель, О.О. Стригун, О.О. Бахмут, М.Г. Бойко. Київ: Колообіг. 2009 52 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

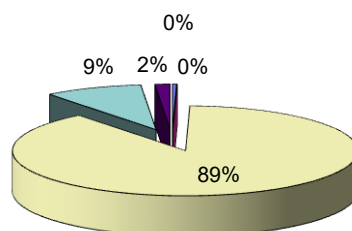
Дисперсійний аналіз, 2024 рік, гібриди кукурудзи

La	Lb	P	N	K		
2	5	3	30	152853,13		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
I	1	50,30	51,30	46,60	148	49,40
	2	70,20	68,50	70,10	209	69,60
	3	63,50	61,20	63,40	188	62,70
	4	98,90	100,30	100,20	299	99,80
	5	77,50	72,80	73,20	224	74,50
II	1	65,30	61,40	61,10	188	62,60
	2	63,80	65,90	59,30	189	63,00
	3	68,70	72,30	71,10	212	70,70
	4	94,50	90,20	91,90	277	92,20
	5	70,50	72,10	65,30	208	69,30
	Сума	723,2	716,0	702,2	2141,4	71,38

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	6001	29		
Повторень	Sp	22,8	2		
Варіантів	Sv	5894	9	654,88	139,36 2,51
Фактору А	Ca	1,0	1	0,97	0,21 4,63
Фактору В	Cb	5344	4	1336,00	284,31 3,01
Фактору АВ	Cab	548,9	4	137,23	29,20 3,01
Інші	Cz	84,6	18	4,699	

<i>HIP</i> _{05 заг.}	9,63	<i>фактору А</i>	4,30	<i>фактору В</i>	6,81
Точність дослід., %	1,75%		<i>t</i> ₀₅	2,10	



Дисперсійний аналіз, 2025 рік, гібриди кукурудзи

La	Lb	P	N	K		
2	5	3	30	46334,7		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
I	1	52,90	51,30	57,50	162	53,90
	2	66,20	64,10	64,70	195	65,00
	3	68,40	65,60	67,00	201	67,00
	4	48,90	46,30	47,60	143	47,60
	5	48,90	45,30	49,80	144	48,00
II	1	22,30	25,10	24,90	72	24,10
	2	36,20	33,20	34,70	104	34,70
	3	19,80	21,50	20,80	62	20,70
	4	17,10	15,90	15,90	49	16,30
	5	15,50	16,10	15,50	47	15,70
	Сума	396,2	384,4	398,4	1179,0	39,30

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	10463	29		
Повторень	Cp	11,3	2		
Варіантів	Cv	10409	9	1156,55	490,94 2,51
Фактору А	Ca	8670,0	1	8670,00	3680,31 4,63
Фактору В	Cb	1450	4	362,43	153,85 3,01
Фактору АВ	Cab	289,2	4	72,30	30,69 3,01
Інші	Cz	42,4	18	2,356	

<i>HIP</i> _{05 заг.}	5,76	<i>фактору А</i>	2,58	<i>фактору В</i>	4,08
<i>Точність дослід.</i> , %	2,25%		<i>t</i> ₀₅	2,10	

